

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-240392

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 19/07	J			
C 0 3 B 37/04				

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平5-212251	(71)出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号
(22)出願日	平成 5 年(1993) 8 月 4 日	(72)発明者	三橋 章 埼玉県大宮市北袋町 1 -297 三菱マテリアル株式会社中央研究所内
(31)優先権主張番号	特願平4-356393	(72)発明者	佐平 健彰 埼玉県大宮市北袋町 1 -297 三菱マテリアル株式会社中央研究所内
(32)優先日	平 4 (1992)12月21日	(72)発明者	脇田 三郎 埼玉県桶川市上日出谷1230 三菱マテリアル株式会社桶川第一製作所内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 富田 和夫 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 耐摩耗性のすぐれたC o 基合金製ガラス繊維成形スピナー

(57)【要約】

【目的】 長期に亘っての使用寿命を可能とする耐摩耗性のすぐれたC o 基合金製ガラス繊維成形スピナーを提供する。

【構成】 ガラス繊維成形スピナーが、重量%で、C : 0. 22~1. 2%、SiおよびMnのうちの1種以上: 0. 01~2%、Cr: 22~37%、Ni: 5~15%、Hf: 0. 1~5%、TaおよびNbのうちの1種以上: 5~12%を含有し、さらに必要に応じて、(a) WおよびMoのうちの1種以上: 0. 1~10%、(b) BおよびZrのうちの1種以上: 0. 005~0. 1%、(c) Yを含む希土類元素のうちの1種以上: 0. 005~0. 1%、前記(a)~(c)のうちの1種以上を含有し、残りがC oと不可避不純物からなる組成を有するC o基合金からなる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項2】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、さらに、WおよびMoのうちの1種または2種: 0.1~10%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項3】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、さらに、BおよびZrのうちの1種または2種: 0.005~0.1%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項4】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、さらに、Yを含む希土類元素のうちの1種以上: 0.005~0.1%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項5】 重量%で、

2

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、さらに、

WおよびMoのうちの1種または2種: 0.1~10%、

BおよびZrのうちの1種または2種: 0.005~0.1%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項6】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、さらに、

WおよびMoのうちの1種または2種: 0.1~10%、

Yを含む希土類元素のうちの1種以上: 0.005~0.1%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項7】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種: 5~12%、
を含有し、さらに、

BおよびZrのうちの1種または2種: 0.005~0.1%、

Yを含む希土類元素のうちの1種以上: 0.005~0.1%、
を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項8】 重量%で、

C: 0.22~1.2%、

SiおよびMnのうちの1種または2種: 0.01~2%、

Cr: 22~37%、 Ni: 5~15%、

Hf: 0.1~5%、

TaおよびNbのうちの1種または2種：5～12％、を含有し、さらに、
WおよびMoのうちの1種または2種：0.1～10％、
BおよびZrのうちの1種または2種：0.005～0.1％、
Yを含む希土類元素のうちの1種以上：0.005～0.1％、を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたC基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、特に溶融ガラスの高速流体に対してすぐれた耐摩耗性を示し、著しく長期に亘っての使用を可能ならしめるC基合金製ガラス繊維成形スピナーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一般に、ガラス繊維が、スピナー内に1000℃程度に加熱した溶融ガラスを装入し、このスピナーを1700r.p.m.程度の回転数で高速回転して、前記スピナーの側壁にそって放射状に穿設した多数の細孔から溶融ガラスを遠心力にて噴出させることによって成形されることは良く知られるところであり、したがって上記のガラス繊維成形スピナーには、高温強度および高温耐酸化性、さらに溶融ガラスの高速流体に対する耐摩耗性（以下、単に耐摩耗性という）が要求されることから、例えば特公昭63-30384号公報などに記載されるC基合金製のものが多く用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、近年のガラス繊維成形のFA化および省力化の面から、上記スピナーには使用寿命の一層の延命化が強く望まれているが、上記の従来C基合金製ガラス繊維成形スピナーは、耐摩耗性が十分でないために比較的短時間で使用寿命に至るのが現状である。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者等は、上述のような観点から、耐摩耗性のすぐれたガラス繊維成形スピナーを開発すべく研究を行なった結果、前記スピナーを、重量％で（以下、％は重量％を示す）、C：0.22～1.2％

SiおよびMnのうちの1種または2種：0.01～2％、Cr：22～37％、Ni：5～15％、Hf：0.1～5％、TaおよびNbのうちの1種または2種：5～12％、を含有し、さらに必要に応じて、

(a) WおよびMoのうちの1種または2種：0.1～10％、(b) BおよびZrのうちの1種または2種：0.005～0.1％、(c) Yを含む希土類元

素のうちの1種以上：0.005～0.1％、以上
(a)～(c)のうちの1種以上、を含有し、残りがCと不可避不純物からなる組成を有するC基合金で構成すると、この結果のC基合金製ガラス繊維成形スピナーは、すぐれた高温強度および高温耐酸化性を具備した上で、一段とすぐれた耐摩耗性を示し、長期に亘ってすぐれた性能を発揮するという研究結果を得たのである。

【0005】この発明は、上記の研究結果にもとづいてなされたものであって、以下にスピナーを構成するC基合金の成分組成を上記の通りに限定した理由を説明する。

(a) C

C成分には、素地に固溶して、これを強化すると共に、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させる作用があるが、その含有量が0.22％未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が1.2％を越えると靱性が低下するようになることから、その含有量を0.22～1.2％と定めた。

【0006】(b) SiおよびMn

これらの成分は、脱酸の目的で含有されるものであり、したがってその含有量が0.01％未満では十分な脱酸を行なうことができず、一方その含有量が2％を越えると靱性が低下するようになることから、その含有量を0.01～2％と定めた。

【0007】(c) Cr

Cr成分には、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させると共に、素地に固溶して高温耐酸化性を向上させる作用があるが、その含有量が22％未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が37％を越えると高温強度および靱性が低下するようになることから、その含有量を22～37％と定めた。

【0008】(d) Ni

Ni成分には、素地に固溶して高温強度を向上させる作用があるが、その含有量が5％未満では所望の高温強度向上効果が得られず、一方15％を越えて含有させても高温強度により一層の向上効果が現われないことから、その含有量を5～15％と定めた。

【0009】(e) Hf

Hf成分には、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させると共に、素地に固溶して高温耐酸化性を向上させる作用があるが、その含有量が0.1％未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が5％を越えると靱性が低下するようになることから、その含有量を0.1～5％と定めた。

【0010】(f) TaおよびNb

これらの成分には、炭化物を形成すると共に、素地に固溶して、これを強化し、もって耐摩耗性を一段と向上させる作用があるが、その含有量が5％未満では所望のすぐれた耐摩耗性向上効果が得られず、一方その含有量が

12%を越えると靱性が低下するようになることから、その含有量を5～12%と定めた。

【0011】(g) WおよびMo

これらの成分には、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させると共に、素地に固溶して高温耐酸化性を向上させる作用があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.1%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が10%を越えると靱性が低下するようになることから、その含有量を0.1～10%と定めた。

【0012】(h) BおよびZr

これらの成分には、結晶粒界を強化し、もって高温強度を向上させる作用があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.005%未満では所望の高温強度向上効果が得られず、一方その含有量が0.1%を越えると靱性が低下するようになることから、その含有量を0.005～0.1%と定めた。

【0013】(i) Yを含む希土類元素

Yを含む希土類元素には、高温耐酸化性を向上させる作用があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.005%未満では前記作用に所望の向上効果が得られず、一方その含有量が0.1%を越えると、铸造性および加工性が損なわれるようになることから、その含有量を0.005～0.1%と定めた。

【0014】(j) Fe

Fe成分は、普通不可避不純物として含有する成分であるが、その含有量が4%までならば特性に何らの悪影響も及ぼさないことから、経済性を考慮して4%までの範囲で積極的に含有させる場合がある。

【0015】

【実施例】つぎに、この発明のガラス繊維成形スピナーを実施例により具体的に説明する。通常の溶解法により、それぞれ表1～4に示される成分組成をもったC_o基合金溶湯を調製し、これをロストワックス精密铸造法にて直径：35mm×厚さ：5mmの寸法をもった円板状鋳物に铸造することにより本発明ガラス繊維成形スピナー素材（以下、本発明スピナー素材という）1～40および比較ガラス繊維成形スピナー素材（以下、比較スピナー素材という）1～8をそれぞれ製造した。また、同時

に高温強度および高温耐酸化性を評価するために行なわれるクリープラプチャー試験および高温酸化試験に用いられる直径：12mm×長さ：120mmの寸法をもった丸棒素材を鑄造成形した。なお、比較スピナー素材1～8は、いずれもこれを構成するC_o基合金の合金成分のうちのいずれかの成分を含有しないか、あるいは含有量（表に*印を付した成分含有量）がこの発明の範囲から低い方に外れた組成をもつC_o基合金からなるものである。

- 10 【0016】つぎに、上記の本発明スピナー素材1～40および比較スピナー素材1～8について、これの中心部を厚さ：1mmに切削加工により減肉し、この減肉部分に直径：0.6mmの穴をあけ、これを内径：20mmのC_o基合金製のつぼの底板とし、このつぼ内で、平均粒径：10 μ mのWC粉末を2容量%の割合で混合したソーダガラスを大気溶融し、前記溶融ガラスを1075℃に加熱保持した状態で、前記つぼの上方より前記溶融ガラスに3気圧の圧力を付加して前記つぼ底板の穴より溶融ガラスを噴出し、この溶融ガラスの噴出を12時間続ける溶融ガラス噴出試験を行ない、試験後の穴径を測定し、この測定結果から穴径変化率、すなわち〔（試験後の穴径）－（試験前の穴径）〕÷（試験前の穴径）×100（%）を算出し、耐摩耗性を評価した。

【0017】また、クリープラプチャー試験は、上記素材から、平行部径：7mm×平行部長さ：32mm×チャック（ネジ）部径：12mm×全長：80mmの寸法をもった試験片を削り出し、この試験片を用い、雰囲気：大気中、加熱温度：960℃、荷重応力：11kg/mm²の条件で行ない、破断寿命を測定し、高温強度を評価した。

- 30 【0018】さらに、高温酸化試験は、上記素材から直径：10mm×高さ：12mmの寸法をもった試験片を削り出し、この試験片を用い、温度：1100℃に2時間保持後冷却して脱スケールを1サイクルとし、これを12サイクル繰り返すことにより行ない、試験後の試験片の酸化減量を測定し、この測定結果から試験前の試験片重量に対する割合（酸化減量割合）を算出し、高温耐酸化性を評価した。これらの結果を表5、6に示した。

【0019】

【表1】

種 別	成 分 組 成 (重量%)									
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	選 択 成 分	Co+ 不純物
本 発 明 ス テ ー ル 材	1	0.224	0.83	-	26.0	10.4	1.1	7.9	-	残
	2	0.64	0.61	0.51	28.2	8.7	1.7	4.3	4.0	残
	3	1.18	-	0.72	28.7	9.8	2.9	2.1	6.3	残
	4	0.53	0.05	0.13	22.3	10.7	2.1	-	8.6	残
	5	0.47	0.04	0.10	36.6	12.0	2.5	7.2	1.3	残
	6	0.64	-	0.65	24.2	5.3	1.4	4.6	0.8	残
	7	0.57	0.31	0.22	32.6	14.9	1.3	7.0	-	残
	8	0.59	0.53	-	24.5	11.2	0.12	6.3	1.1	残
	9	0.61	0.23	1.01	35.7	9.9	4.9	-	6.8	残
	10	0.65	0.74	0.77	33.8	8.1	2.0	5.4	-	残
	11	0.63	-	0.41	30.3	8.2	2.1	11.7	-	残

【0020】

* * 【表2】

種別	成分								組成 (重量%)		
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	選択成分	Co+不純物	
本発明	12 0.57	0.51	0.34	32.7	8.7	2.7	-	5.1	-	残	
	13 0.61	0.20	0.64	29.9	10.4	2.7	-	11.4	-	残	
実施例	14 0.60	-	0.03	33.9	9.3	2.4	3.2	2.5	-	残	
	15 0.65	0.10	0.56	34.6	8.9	2.3	5.9	5.7	-	残	
比較例	16 0.68	0.32	-	31.1	8.6	1.8	-	7.1	W:4.8	残	
	17 0.51	0.18	0.07	33.8	9.6	2.0	4.1	2.3	Mo:0.8	残	
ナ	18 0.56	0.18	0.66	31.4	12.2	2.1	4.0	1.6	W:5.4, Mo:2.0	残	
	19 0.67	-	0.21	33.5	10.5	1.0	5.3	-	B:0.03	残	
素	20 0.55	0.24	0.27	30.6	11.3	1.4	7.1	1.8	Zr:0.09	残	
	21 0.62	0.15	0.30	24.9	7.8	1.1	6.9	0.9	B:0.01, Zr:0.05	残	
材	22 0.59	0.07	0.47	35.8	8.4	0.9	6.7	1.3	Ce:0.008	残	

【0021】

* * 【表3】

11

12

種別	成分組							成分 (重量%)	
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	選択成分
23	0.62	0.40	0.26	26.8	10.2	1.4	-	6.8	La:0.02, Nd:0.04
24	0.58	0.15	0.29	32.4	10.1	2.1	6.8	0.2	Ce:0.001, La:0.01, Nd:0.04, Pr:0.02
25	0.56	0.27	-	30.2	8.9	1.5	6.8	-	W:5.0, Zr:0.04
26	0.51	0.29	0.36	26.7	8.9	0.8	5.5	0.6	W:5.8, Mo:1.5, B:0.02
27	0.63	0.40	0.34	24.7	9.3	1.6	-	6.9	Mo:4.3, B:0.01, Zr:0.07
28	0.64	0.13	0.51	26.2	9.1	2.1	7.1	2.0	W:4.1, La:0.02
29	0.59	-	0.28	24.4	10.2	2.2	6.9	1.8	W:3.7, Mo:1.8, Nd:0.05, Pr:0.01
30	0.57	0.11	0.64	25.9	9.5	2.4	-	7.8	Mo:2.7, Ce:0.02
31	0.62	0.15	-	27.1	8.5	2.1	7.3	0.4	B:0.02, Ce:0.01
32	0.60	0.28	0.66	28.8	8.4	1.0	7.7	-	Zr:0.05, La:0.06, Ce:0.01
33	0.57	0.40	0.63	27.7	11.6	1.6	7.5	0.1	B:0.01, Zr:0.08, Nd:0.01, Pr:0.01

【0022】

* * 【表4】

種別	成 分					組 成					Co- 不純物
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	添加成分		
本発明スビナール素材	34	0.66	0.21	0.16	29.6	12.2	1.8	7.2	0.2	W:4.1, B:0.02, Ce:0.03	残
	35	0.55	0.26	0.17	25.9	8.2	1.8	6.9	0.9	W:5.4, Mo:0.8, Zr:0.05, La:0.04	残
	36	0.56	0.17	0.87	32.9	7.9	2.1	6.1	0.8	Mo:2.8, B:0.01, Zr:0.04, Nd:0.04	残
	37	0.61	0.08	0.72	32.5	9.7	0.9	5.1	0.6	Y:0.08	残
	38	0.57	0.12	0.28	31.9	10.4	1.2	6.0	-	W:4.0, Y:0.06	残
	39	0.58	0.27	0.65	32.2	7.4	1.7	4.3	2.1	B:0.01, Zr:0.02, Y:0.06, La:0.01	残
	40	0.66	0.91	0.18	31.1	9.5	1.7	3.3	2.7	W:2.7, Mo:0.3, B:0.01, Y:0.09	残
	比較スビナール素材	1	0.16*	0.43	0.61	27.3	7.6	2.3	5.5	1.1	-
本発明スビナール素材	2	0.49	0.43	0.69	17.5*	9.0	2.8	2.8	6.5	-	残
	3	0.57	-	0.40	27.7	3.2*	4.0	4.1	2.2	-	残
	4	0.63	0.52	0.87	27.9	11.3	-*	4.8	2.1	-	残
	5	0.64	0.61	-	35.4	10.5	0.7	2.8*	-	-	残
	6	0.69	0.60	0.76	28.0	10.3	1.2	-	2.4*	-	残
	7	0.78	0.71	0.62	28.5	9.1	1.8	1.1*	2.0*	-	残
	8	0.15*	0.54	0.16	35.6	9.9	2.5	1.8*	-	-	残

(*印:本発明範囲外)

【0024】

* * 【表6】

種 別	穴徑變化率 (%)	破 断 寿 命 (時間)	酸化減量割合 (%)	種 別	穴徑變化率 (%)	破 断 寿 命 (時間)	酸化減量割合 (%)
1	3.8	51.4	0.28	12	2.9	55.6	0.25
2	2.8	44.8	0.27	13	2.2	59.9	0.25
3	2.0	57.1	0.27	14	2.7	53.6	0.28
4	3.1	54.0	0.34	15	2.8	67.5	0.30
5	2.1	58.4	0.22	16	1.9	56.0	0.20
6	3.0	42.7	0.35	17	2.1	54.5	0.23
7	3.1	71.6	0.24	18	1.8	57.3	0.20
8	3.3	64.0	0.31	19	2.7	70.1	0.25
9	2.1	53.6	0.20	20	2.7	78.6	0.27
10	3.4	42.7	0.26	21	2.8	73.2	0.36
11	2.2	55.6	0.26	22	3.0	56.1	0.21

15

(9)

16

特開平6-240392

17

18

種 別	穴径変化率 (%)	破断寿命 (時間)	酸化減量割合 (%)	種 別	穴径変化率 (%)	破断寿命 (時間)	酸化減量割合 (%)
23	2.9	54.5	0.24	本 発 明 ス ピ ナ ー 素 材	36	71.4	0.18
24	3.0	57.7	0.18		37	51.8	0.21
25	2.1	69.0	0.21		38	57.2	0.20
26	1.8	70.2	0.24		39	69.8	0.21
27	1.9	72.6	0.23		40	70.3	0.18
28	2.0	59.6	0.25	比 較 ス ピ ナ ー 素 材	1	49.2	0.31
29	2.0	58.8	0.26		2	59.6	0.68
30	1.9	62.2	0.25		3	21.6	0.30
31	2.7	69.9	0.23		4	62.1	0.71
32	2.8	69.5	0.21		5	25.8	0.27
33	2.7	71.7	0.23		6	20.3	0.39
34	1.6	77.1	0.20		7	24.3	0.35
35	1.5	70.0	0.26		8	24.0	0.38

【0025】

【発明の効果】表1～6に示される結果から、本発明スピナー素材1～40は、いずれもすぐれた高温強度および高温耐酸化性を具備した上で、すぐれた耐摩耗性を示すのに対して、比較スピナー素材1～8に見られるように、これを構成するC_o基合金の成分組成がこの発明の範囲から外れると、上記の特性のうちの少なくともい

*れかの特性が劣ったものになることが明らかである。上述のように、この発明のガラス繊維成形スピナーは、特にすぐれた耐摩耗性を有し、かつ高温強度および高温耐酸性にもすぐれているので、実用に際しては著しく長期に亘ってすぐれた性能を発揮し、長い使用寿命を示すのである。

PAT-NO: JP406240392A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06240392 A
TITLE: GLASS FIBER FORMING SPINNER
MADE OF CO BASE ALLOY
EXCELLENT IN WEAR RESISTANCE
PUBN-DATE: August 30, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

MIHASHI, AKIRA	
SAHIRA, TATEAKI	
WAKITA, SABURO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

MITSUBISHI MATERIALS CORP	N/A
---------------------------	-----

APPL-NO: JP05212251

APPL-DATE: August 4, 1993

INT-CL (IPC): C22C019/07 , C03B037/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a glass fiber forming spinner made of a Co base alloy excellent in wear resistance and enabling a using service life over a long period.

CONSTITUTION: This glass fiber forming spinner is constituted of a Co base alloy having a compsn. contg., by weight, 0.22 to 1.2% C, 0.01 to 2% of one or more kinds of Si and Mn, 22 to 37% Cr, 5 to 15% Ni, 0.1 to 5% Hf and 5 to 12% of one or more kinds of Ta and Nb and furthermore contg., at need, one or more kinds among the following (a) to (c) of (a) 0.1 to 10% of one or more kinds of W and Mo, (b) 0.005 to 0.1% of one or more kinds of B and Zr and (c) 0.005 to 0.1% of one or more kinds among rare earth elements including Y, and the balance Co with inevitable impurities.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio